

II. ТЕХНОЛОГИЯ КЛЕЕНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПЛИТ, СПИЧЕЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

УДК 674.817

Е.А.Бучнева, ст. науч. сотр.
(БТИ им. С.М.Кирова)

ИЗЫСКАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСИЛЕНИЯ ЭФФЕКТА ГИДРОФОБИЗАЦИИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПАРАФИНА

Применение в изготовлении древесностружечных плит индифферентных к воде веществ позволяет эффективно снизить их разбухание при кратковременном воздействии воды. Эффект гидрофобизации основан на заполнении поровых пространств плиты, частичном заполнении капилляров древесины и в итоге ухудшении смачиваемости их стенок.

Из указанных веществ наиболее широко используется парафин, так как в чистом виде он содержит только неполярные группы $=CH_2$ и $-CH_3$.

Парафинированную плиту можно рассматривать как неполярное твердое пористое тело. При смачивании такого тела водой, являющейся сильно полярной жидкостью, капиллярного притяжения не возникает, так как краевой угол твердого тела велик. В данном случае вступает в действие правило уравнивания полярностей, из которого следует, что чем больше отличаются два вещества друг от друга по своей полярности, тем больше поверхностное натяжение на границе между ними, и соответственно хуже смачивание.

Недостаток способа состоит в том, что парафин является инертным веществом в составе пресскомпозиции древесностружечных плит. Поэтому с течением времени вода проникает к гидроксилам древесины через трещины в пленках гидрофобного компонента и наступает процесс набухания, запаздывающий во времени.

Кроме того, при введении 1-1,5% парафина, количество которого признано наиболее рациональным, прочность плит при растяжении снижается.

В последние годы работы по улучшению качества парафиновых эмульсий, а также физико-механических свойств плит, изготовленных с их применением, направлены в основном на изыскание эффективных эмульгаторов – поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Действительно, эффект гидрофобизации гидрофильной твердой поверхности, какой является древесная стружка, может быть усилен за счет ПАВ. При этом в оптимальном варианте необходимо иметь следующее. Дифильные молекулы ПАВ, адсорбируясь на гидрофильной твердой поверхности, должны ориентироваться своими углеводородными цепями в сторону жидкости, а полярными группами – в сторону подложки. При этом с увеличением адсорбции степень гидрофильности твердой поверхности уменьшается, так как при образовании насыщенного монослоя все молекулы ПАВ ориентированы в сторону жидкости углеводородными (гидрофобными) участками. Одновременно требуется учитывать возможность химического взаимодействия контактирующих веществ и изменение их химического состава с повышением температуры.

В результате исследования большой группы поверхностно-активных веществ для эмульгирования парафина рекомендованы нейтральное неионогенное вещество ОП-7 и катионоактивное ПАВ – выравниватель А. Однако наиболее широкое применение вследствие своей недефицитности нашло анионоактивное ПАВ – соль жирной кислоты, хотя качество эмульсии, образованной им, ниже, чем приведенными эмульгаторами.

Другим направлением в усилении эффекта гидрофобизации может быть изменение свойств самого парафина. Цель способа состоит в химической фиксации его молекул на подложке.

Обзор важнейших теорий адгезии показывает, что ни одна из них не может претендовать на универсальность. Однако они не противоречат друг другу и имеют одно общее положение. адгезионное взаимодействие осуществляется благодаря тесному молекулярному контакту.

Несмотря на то что адгезия является результатом многих явлений, надежным путем повышения адгезионного взаимодействия является рациональное использование функциональных групп адгезива и подложки, а также образование химических связей.

Следовательно, частичная замена в молекулах парафина групп с малой молекулярной когезией ($=\text{CH}_2$ и $-\text{CH}_3$)-группами с высокой энергией взаимодействия ($-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$) должна способствовать усилению взаимодействия между контактирующими молекулами в системе: древесина, смола, парафин.

С этой целью нами в качестве модифицирующего компонента была исследована буроугольная смола, представляющая собой твердый, кристаллического строения продукт, являющийся отходом производства обессмоливания сырого буроугольного воска.

В состав смолы входят (мас. %): смоляные спирты – 60,2, стерины – 0,4; парафины – 2,0, восковые спирты – 20,2; политерпены – 13,6. Ее кислотное число равно 32,8 мг КОН/г, число омыления – 19 мг КОН/г, иодное число 27,6 мг J_2 /г. Температура каплепадения смолы 60°C, плотность 0,8–0,85 г/см³ [1].

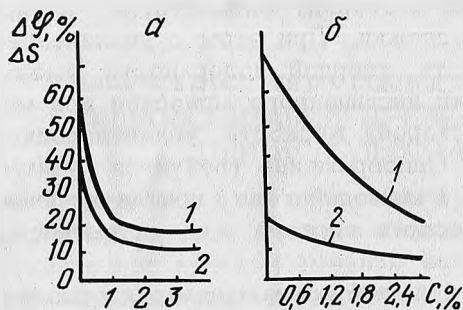


Рис. 1. Зависимость водопоглощения и разбухания по толщине за 24 ч древесностружечных плит от вида и количества гидрофобной добавки; а – гидрофобизация парафином (по данным Г.М.Шварцмана); б – гидрофобизация буроугольной смолой; 1 – водопоглощение; 2 – разбухание.

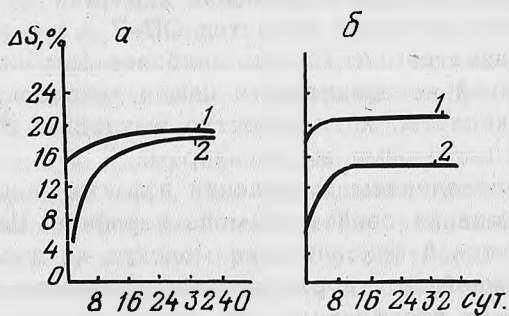


Рис. 2. Зависимость разбухания древесностружечных плит по толщине от продолжительности выдержки их в воде: а – гидрофобизация парафином; б – гидрофобизация буроугольной смолой; 1 – контрольная плита; 2 – гидрофобированная плита.

Буроугольная смола легко эмульгируется рядом ПАВ, а составы на ее основе обладают высокой устойчивостью.

На рис. 1 представлены зависимости водопоглощения и разбухания по толщине за 24 ч древесностружечных плит от содержания в них парафина и буроугольной смолы. Как видно из этих данных, парафин более эффективно воздействует на водо-

стойкость плит. Учитывая влияние гидрофобного компонента на прочность плит и их стоимость, наиболее рациональным количеством парафина считают 1,0%, буроугольной смолы принимаем 2,1% к абсолютно сухой стружке.

Если при данном количестве парафина прочность плит при растяжении перпендикулярно пласти снижается, то при введении буроугольной смолы возрастает на 50% [2, 3].

Как известно, данный показатель характеризует прочность склеивания стружек и взаимосвязан с разбуханием плит.

На рис. 2 представлены зависимости разбухания древесностружечных плит по толщине от продолжительности выдержки их в воде. Гидрофобизация осуществлена парафином в количестве 1% и буроугольной смолой при содержании 2,1% к абсолютно сухой стружке.

Характер кривых показывает, что буроугольная смола не только изолирует древесные частицы от влаги, но в отличие от парафина вступает во взаимодействие с компонентами стружечноклеевой смеси. Разбухание гидрофобированных ею плит подобно контрольным плитам стабилизируется на восьмые сутки и сохраняется при длительном пребывании образцов в воде.

В проводимой работе парафин сплавливали с буроугольной смолой. При этом была изготовлена серия гидрофобных компонентов, в которых парафин и буроугольная смола были взяты в соотношении, представленном в табл. 1.

В качестве эмульгатора была принята натриевая соль жирной кислоты. Состав эмульсии, мас. %: гидрофобный компонент - 24, эмульгатор - 1,0, вода - 75.

Для всех составов определяли рН, вязкость, жизнеспособность и время отверждения, рН парафиновой эмульсии 10,26. С введением в состав буроугольной смолы рН снижается до 8,3, что является положительным фактором, так как способствует снижению времени отверждения системы связующее + эмульсия.

Вязкость гидрофобизирующих составов стабильна и находится в пределах 11,5-12,0 с, т. е. соответствует требованиям технологической инструкции на изготовление древесностружечных плит с применением парафиновых эмульсий.

Эмульсию наносили на стружку в составе рабочего раствора смолы. Содержание ее было 5% (1,2% по гидрофобному компоненту) к абсолютно сухой стружке.

Показатели физико-механических свойств плит определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 10632-77 "Плиты древесностружечные".

Таблица 1

| Соотношение парафина и буроугольной смолы в составе гидрофобного компонента | Показатели физико-механических свойств плит | | | | | | | |
|---|---|------------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------|-----------|---------------|-----------|
| | Влажность, % | плотность, кг/м ³ | предел прочности при | | водопоглощение | | разбухание за | |
| | | | статическом изгибе, МПа | растяжение, пластины, МПа | 24 ч, % | 20 сут, % | 24 ч, % | 20 сут, % |
| 0 | 8,5 | 750 | 22,4 | 0,35 | 57,8 | 76,3 | 12,7 | 19,4 |
| 100/0 | 8,9 | 750 | 23,2 | 0,34 | 14,1 | 64,9 | 4,4 | 18,3 |
| 90/10 | 9,0 | 750 | 25,2 | 0,40 | 12,3 | 64,2 | 3,9 | 16,4 |
| 80/20 | 8,7 | 750 | 25,1 | 0,40 | 12,8 | 62,9 | 3,9 | 16,4 |
| 70/30 | 9,3 | 750 | 25,1 | 0,38 | 13,2 | 58,3 | 4,2 | 16,4 |
| 60/40 | 8,5 | 750 | 25,2 | 0,38 | 14,3 | 65,9 | 4,4 | 17,3 |
| 40/60 | 8,7 | 750 | 25,2 | 0,36 | 14,4 | 66,2 | 4,4 | 17,4 |
| 20/80 | 9,0 | 750 | 25,1 | 0,36 | 17,3 | 60,9 | 5,1 | 16,7 |
| 0/100 | 9,0 | 750 | 25,1 | 0,36 | 19,5 | 59,8 | 7,1 | 15,8 |

Результаты испытаний обработаны на ЭВМ "Мир-2", и среднеарифметические значения представлены в табл. 1.

Анализ результатов показывает, что применение сплава парафина с буроугольной смолой в соотношении 90/10; 80/20; 70/30 вместо парафина позволяет повысить прочность и водостойкость плит.

Одновременно возрастает стойкость клеевого соединения плит к длительному воздействию воды.

Известный способ повышения водостойкости плит путем использования при эмульгировании парафина поверхностно-активных веществ ОП-7 и выравнивателя А позволяет снизить водопоглощение плит в 4,8-5 раз, разбухание в 2,5-3,1 раза. Однако одновременно снижается прочность плит [4].

Предлагаемый способ снижает водопоглощение плит в 4,7 раза, разбухание по толщине в 3,25 раза. При этом прочность плит возрастает. Дополнительным положительным фактором является легкая эмульгируемость гидрофобного компонента.

Он может быть рекомендован для производства плит марки П-3, применяемых в качестве несущих элементов конструкций - полы, стеновые панели, антресоли, подоконники и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 585063 (СССР). Состав для гидрофобизации плит / А.Н.Минин, П.И.Белькевич, Е.А.Бучнева и др. - Оpubл. в Б. И., 1977, № 47.
2. Шварцман Г.М. Производство древесностружечных плит. - М.: 1977, - 312 с.
3. Исследование влияния состава и количества гидрофобной эмульсии на физико-механические свойства и качество отделки древесностружечных плит / Е.А.Бучнева, В.Л.Боронникова, И.П.Яшина, Л.М.Бахар. - В сб.: Механическая технология древесины. Минск: Вышэйшая школа, 1979, вып. 9, с. 31-36.
4. Шварцман Г.М., Двойрина Г.Я., Балабудкин М.А. Исследование влияния состава гидрофобной дисперсии и способа ее введения на физико-механические свойства древесностружечных плит. - В сб.: Новое в технике и технологии производства фанеры, древесностружечных плит и древесностружечных пластиков. М., 1974, с. 107-112.

УДК 674.815

Е.А.Грушевская, канд. техн. наук, И.И.Коржукова,
Е.В.Косяк, Т.Н.Соболевская, И.Л.Рычкова,
Т.А.Ятченко, студенты (БТИ им. С.М.Кирова)

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ С ДОБАВЛЕНИЕМ ШЛИФОВАЛЬНОЙ ПЫЛИ

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981-1985 гг. и на период до 1990 г., принятые на XXVI съезде КПСС, предусматривают увеличение выпуска древесностружечных плит, которые применяются во многих отраслях народного хозяйства, примерно в 1,5 раза. Особенно широкое распространение получили древесностружечные плиты в мебельной промышленности и жилищном строительстве, так как обладают рядом преимуществ: большим форматом, сравнительно простой обработкой, возможностью получения с заранее заданными свойствами, одинаковыми физико-механическими свойствами в различных направлениях, высокой степенью механизации и автоматизации их производства и др. [1].

В строительстве древесностружечные плиты находят наиболее широкое применение в качестве материала для настила полов. Потребность в покрытиях для полов постоянно растет. В связи с